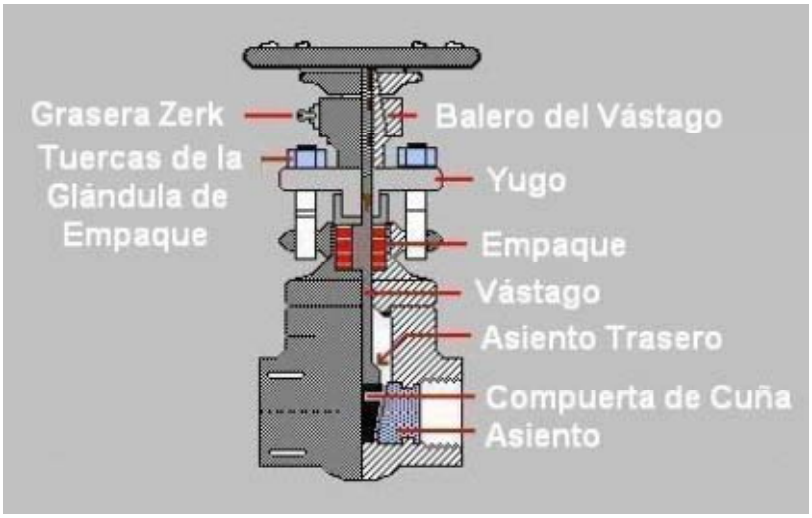
Capítulo 15

Mantenimiento de Válvulas de Compuerta

La válvula de compuerta es un antiguo diseño probado. Algunas de las válvulas de compuerta más pequeñas y simples requieren solamente mantenimiento en los sellos del vástago. Algunas de las más elaboradas y de gran diámetro en servicios de alta presión y/o servicio amargo (H2S) tienen manera de inyectárseles sellador para los asientos.

El diseño más simple es la típica válvula de compuerta de acero forjado que se ilustra a continuación.



Típica Válvula de Compuerta de Acero Forjado

El mantenimiento periódico consiste en la inspección de fugas en el vástago y apretar la tuerca superior cuando se requiera. Mantenga aceitado el vástago roscado para evitar óxido y limpie cualquier clase de suciedad o arena adherida al vástago. Cicle la válvula (si es posible) para evitar que se atore en una posición. Mantenga las roscas del vástago libres de pintura, ya que puede acumularse y aumentar el torque y evitar que la válvula se siente apropiadamente.

Las válvulas de compuerta de acero forjado y acero colado son generalmente simples y de bajo costo. La mayoría de los estilos están diseñados de tal manera que la compuerta y los asientos puedan reemplazarse fácilmente. Este estilo de válvula no tiene ninguna forma de inyectársele sellador a los asientos. El empaque del vástago puede ser hecho de cuerda de grafito o de plástico suave como las Slick Sticks de Sealweld® ® o el compuesto Pak-King.

Si se llegaran a desarrollar fugas en el vástago después de haber comprimido totalmente el empaque del prensaestopas llame a especialistas profesionales en Sellado de Fugas para que acudan a efectuar reparaciones. Se hace simplemente realizando un hot tapping en la cámara del empaque (caja de sello o prensaestopas) e inyectando compuestos Pak-King de Sealweld®.

Válvulas de Compuerta de Cabezal de Pozo

La válvula de compuerta W-K-M POW-R-SEAL es la válvula más copiada en la industria hoy en día. En el último conteo había más de veinticinco (25) fabricantes de imitaciones de diferentes calidades. Los principios de funcionamiento son todos idénticos; los anillos de asiento están fijados al cuerpo y la compuerta está dividida y se mantiene unida con un resorte fuerte.

El mantenimiento en este estilo de válvula consiste en agregar más barras de masilla de empaque plástico cuando se presenten fugas por el vástago. Tenga cuidado al quitar el tornillo o la aguja (stinger) del inyector de empaque. En

algunas ocasiones la bola check en el cuerpo del inyector de empaque no asienta apropiadamente y puede escapar gas o líquido a alta presión. Quite lentamente el tornillo; deberá destornillarse a mano después de una o dos vueltas si no hay presión detrás de éste.

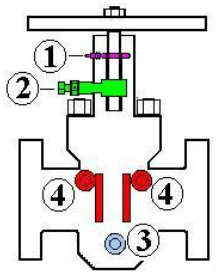
Existe un pequeño orificio cerca de la parte superior del cuerpo del inyector de empaque el cual deberá ventear la fuga conforme se afloja el tornillo si la bola check presenta falla. Tenga **mucho cuidado** mientras inyecta el empaque para el vástago. Las roscas finas en la parte del tornillo del inyector del empaque pueden generar hasta 30,000 PSI sin mucho esfuerzo con una llave corta. Gire el tornillo lentamente hacia adentro hasta que la fuga se detenga.

NOTA: NO APRIETE DEMASIADO o la válvula podría volverse difícil de operar.

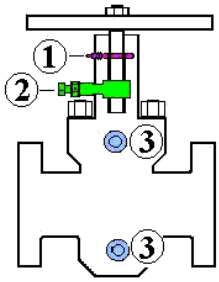
La cavidad del cuerpo está normalmente llena con grasa para relleno del cuerpo para lubricar la compuerta y los asientos, prevenir corrosión interna y evitar que se acumule agua en el cuerpo de la válvula. Consulte siempre el manual adecuado de W-K-M® (o de quien sea el fabricante) para obtener instrucciones del llenado del cuerpo antes de iniciar. Las cantidades requeridas para llenar el cuerpo son aproximadamente una (1) libra de grasa por cada pulgada de diámetro nominal de la válvula; una válvula de dos (2") pulgadas requiere cerca de dos (2 lb) libras de grasa para rellenar el cuerpo. Para obtener mejores resultados seleccione una grasa la cual sea insoluble en el producto que fluye a través de la válvula. Se debe tener cuidado extremo, NO exceda la presión de operación máxima de la válvula a la que le está dando servicio cuando llene la cavidad del cuerpo. Conecte un liberador de presión SO-BV a una de las dos (2) graseras del cuerpo para ventear la fuga y prevenir presurizar demasiado la cavidad del cuerpo cuando se rellena.

Se debe lubricar periódicamente el rodamiento del vástago con un compuesto para rodamientos resistente al agua de alta calidad como el Eterna-Lube 1000 de Sealweld® . Se deberá tener cuidado de no lubricar demasiado los rodamientos del vástago.

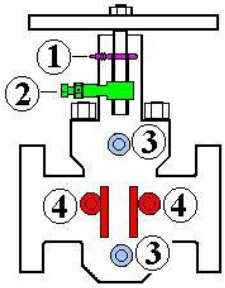
Tipos de Válvulas de Compuerta API



W-K-M de Dos Accesorios



McEvoy de Tres Accesorios



W-K-M de Cuatro Accesorios

Leyenda:

1. Grasera zerk
2. Inyector de empaque
3. Accesorio para llenado/drenado del cuerpo
4. Accesorio para sellado del asiento

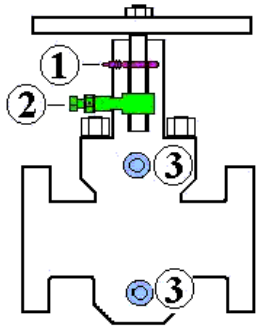
Para lograr que este estilo de válvula de compuerta selle apropiadamente, puede ser necesario operar la válvula varias veces. Generalmente NO se recomienda el uso de compuestos de sellado densos debido a las grandes cantidades a inyectar. El diseño del asiento no tiene manera de permitir la inyección de sellador para los asientos, sin embargo, en una emergencia, llenar la cavidad del cuerpo con un sellador de asientos insoluble podría lograr los resultados deseados.

Válvulas de Compuerta McEvoy®

La válvula McEvoy® es considerada por muchos como el Cadillac de las válvulas de compuerta de cabezal de pozo. Tiene muchas características de diseño que la hacen ideal para servicio severo como condiciones de alta presión y corrosión. Debido que es una válvula más costosa, se debe tener más cuidado para asegurar muchos años de servicio confiable.

La ventaja principal del diseño McEvoy® es la función de inyección automática de sellado de asientos. Cada vez que la válvula se opere, el depósito de sellador descarga una pequeña cantidad de sellador en cada uno de los anillos del asiento. Hay una cantidad suficiente de sellador para aproximadamente (100) operaciones. El depósito de sellador es reabastecido por medio de (2) dos graseras con tapa adyacentes a cada anillo de asiento. Debido a que los asientos de la válvula se alimentan de un depósito no se recomienda generalmente el uso de limpiador de válvulas excepto en una

emergencia. No hay garantía que el limpiador de válvulas pueda ser desplazado del depósito al menos que se vacíe el depósito operando la válvula más de cien veces.



Tres Graseras Marca McEvoy®

Leyenda:

1. Grasera zerk
2. Inyector de empaque
3. Accesorio para llenado/drenado del cuerpo

El accesorio con tapa más pequeña localizado cerca de la parte inferior del cuerpo de la válvula se utiliza para la inyección de la grasa para llenar el cuerpo. De la misma forma que sucede con las otras válvulas de compuerta de cabezal de pozo, la grasa para rellenar el cuerpo reducirá el torque de operación, evitará la corrosión y también evitará la acumulación de agua en el cuerpo de la válvula.

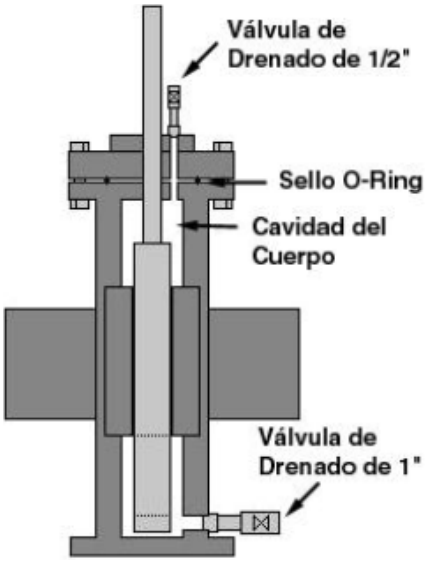
Los empaques del vástago se componen de una serie de anillos de empaque tipo chevrón en el conjunto del bonete. El empaque y rodamiento del vástago pueden ser reemplazados con la válvula bajo presión siguiendo las instrucciones que se detallan en el manual del usuario. Es posible quitar el tapón de purga para verificar si se logró con éxito el back up del asiento del vástago.

El rodamiento del vástago debe ser lubricado en forma periódica utilizando un lubricante a prueba de agua de alta calidad como el Eterna-Lube 1000 de Sealweld®.

Como sucede con cualquier válvula, ésta deberá ser ciclada por lo menos una o dos veces al año para evitar que se amarre en una posición.

Válvulas de Compuerta de Ductos

Las válvulas de compuerta de ductos están diseñadas de tal manera que la compuerta está en una posición fija y los asientos están provistos de resortes y pueden flotar. Los principios de sellado de asientos son muy similares a los de las válvulas de bola de ductos. Las válvulas de compuerta en servicio de líquidos están normalmente equipadas con una válvula de alivio para el cuerpo. La válvula de alivio evitará la ruptura del cuerpo como resultado de la expansión de los líquidos con la válvula en posición cerrada.

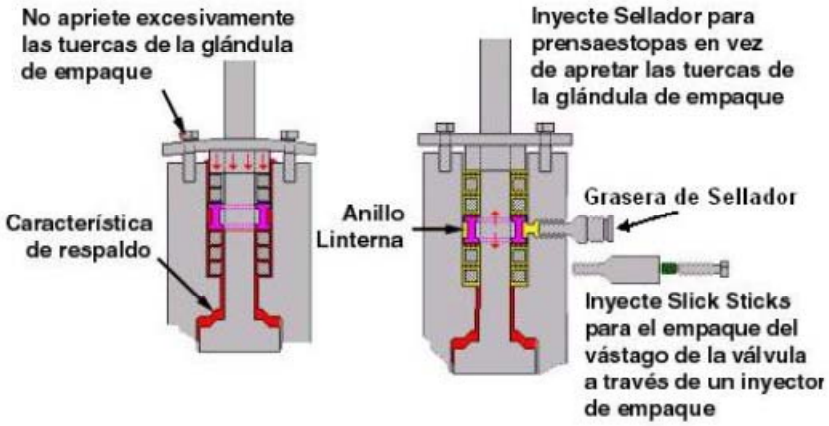


Típico en Válvulas de Compuerta en la Canalización del Ducto

Hay muchos fabricantes de válvulas de compuerta para ductos. Los principios de funcionamientos son generalmente los mismos. Donde difieren es en las áreas de sellado del asiento y empaque del vástago. Observe las ilustraciones de los diseños más comunes de empaques de vástago. Algunas válvulas usan combinaciones diferentes de estos diseños. Cada tipo tiene sus propias ventajas dependiendo de las condiciones de servicio.

Debido al largo recorrido del vástago de la válvula, las válvulas de compuerta de ductos están propensas a fugas por el vástago.

En el caso de los sellos de O-ring, los O-rings girarán conforme sube el vástago lo cual puede causar que éstos (los O-rings) se pellizquen o se rasguen. Las válvulas con sellos del vástago de O-ring usan generalmente una grasera de cabeza de botón que permite la inyección del sellador para válvula como el Sealweld® #5050, si llegara a originarse una fuga. Debe tenerse cuidado cuando se inyectan selladores al vástago de la válvula debido a que es una cámara cerrada y no hay espacio para dar cabida al exceso del sellador. La inyección continua a alta presión podría expulsar los sellos de O-ring del vástago, sacarlos de su cavidad y empeorar la fuga. Normalmente uno o dos (1-2) bombeos de la manija de la engrasadora son suficientes para aplicar una cantidad pequeña de presión (de 2,000 PSI a 3,000 PSI) dentro engrane del vástago para cargar los sellos. NUNCA se debe inyectar limpiador de válvulas en una grasera de cabeza de botón de un vástago de una válvula que tenga sellos de O-ring debido a que no hay manera de desplazar el sellador.


No apriete excesivamente las tuercas de la glándula de empaque
Característica de respaldo
Anillo Linterna
Inyecte Sellador para prensaestopas en vez de apretar las tuercas de la glándula de empaque
Grasera de Sellador
Inyecte Slick Sticks para el empaque del vástago de la válvula a través de un inyector de empaque

Embalaje de Caja de Sello de Vástago de Válvulas de Compuerta

En el caso del empaque tipo plástico pastoso, el viaje largo del eje del vástago tiende también a jalar hacía afuera parte del empaque. Esto significa que deberá agregarse regularmente empaque adicional para reemplazar el que se haya perdido.

Los empaques de anillo tipo chevrón están disponibles en una amplia variedad de grados para válvulas en servicios extremos tales como líquidos y gases difíciles de contener. Cuando el empaque chevrón falla, se requiere sacar de operación el sistema para reemplazar el empaque en forma segura. Las válvulas equipadas con anillos chevrón con un respaldo para sellador de emergencia (ya sea de cabeza de botón o de inyector de empaque) generalmente son más confiables. Con el sistema doble (dual), la mayoría de las fugas pueden por lo menos detenerse en forma considerable si no es que anularse por completo.

Los rodamientos del vástago y los sellos climáticos generalmente se lubrican con una grasa ligera resistente al agua como el Eterna-Lube 1000 de Sealweld®. La grasa proporciona una película protectora sobre las partes metálicas las cuales se oxidarían o corroerían sin ésta. **Tenga cuidado** de no lubricar en exceso o crear presión excesiva con la engrasadora ya que esto podría botar los sellos climáticos. Algunos fabricantes de válvulas utilizan una grasera "Zerk" con una ranura de alivio para asegurar que no se acumule presión excesiva. Si escurre aceite del vástago o de la caja de engranes, puede indicar que el sello del vástago ha fallado y que la caja lubricante se ha degradado hasta convertirse en su mismo aceite básico. Si esto ocurriese, coloque una etiqueta a la válvula para que se le reemplace el sello del vástago o de la caja de engrane durante el siguiente paro de operaciones. El Eterna-Lube 1000 de Sealweld® es efectivo en esta aplicación debido a su resistencia a la degradación que ocurre debido a la fluctuación de temperatura. Los sellos climáticos pueden reemplazarse frecuentemente en forma segura con la válvula bajo presión.

SIEMPRE consulte el manual de servicio antes de intentar cualquier procedimiento de reparación.

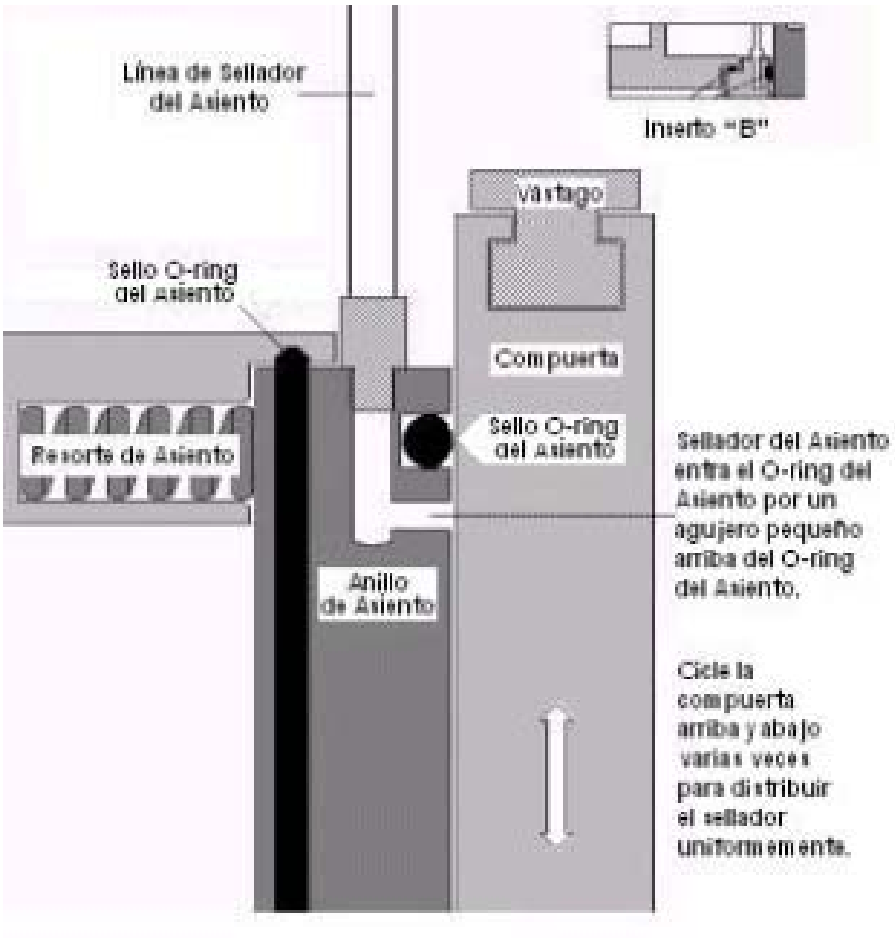
La cavidad del cuerpo deberá drenarse periódicamente para eliminar los contaminantes que pudieran haberse acumulado en la válvula. Muchas válvulas de ductos están diseñadas con sellos de asiento que permiten el drenado del cuerpo con la línea bajo presión y la válvula en la posición abierta o cerrada. El doble bloqueo y purga describe cómo cerrar la válvula y drenar la cavidad del cuerpo. El doble bloqueo y purga describe la capacidad de drenar la cavidad del cuerpo con la válvula en las posiciones completamente abierta y completamente cerrada. Si la válvula no opera adecuadamente, puede deberse a los contaminantes que se han acumulado en la parte inferior de ésta.

Los sistemas de sellado de asiento varían de un fabricante a otro. En principio son muy similares a una típica válvula de bola de ducto. El sellador no siempre viaja por la circunferencia del anillo de asiento como en la mayoría de las válvulas de bola, sino que entra solamente a través de uno o dos (1-2) pequeños orificios cerca del área de la cara de sellado. Es esencial operar la válvula varias veces para asegurar la cobertura total del limpiador de válvulas o del lubricante/sellador que se está inyectando. Las cantidades del lubricante/sellador requeridas para llenar el sistema de sellado de asientos son de 25% a 50% menos que la de las válvulas de bola de diámetro similar. Utilice aproximadamente de 0.5 onzas a 0.75 onzas por pulgada de diámetro nominal de la válvula en cada anillo de asiento. Una válvula de compuerta de diez pulgadas (10") requerirá de cinco a siete onzas (5 a 7 onzas) para llenar completamente el sistema de sellado de asientos. Las cantidades requeridas para llenar a tope el sistema de sellado de asiento serán por consecuencia considerablemente menores.

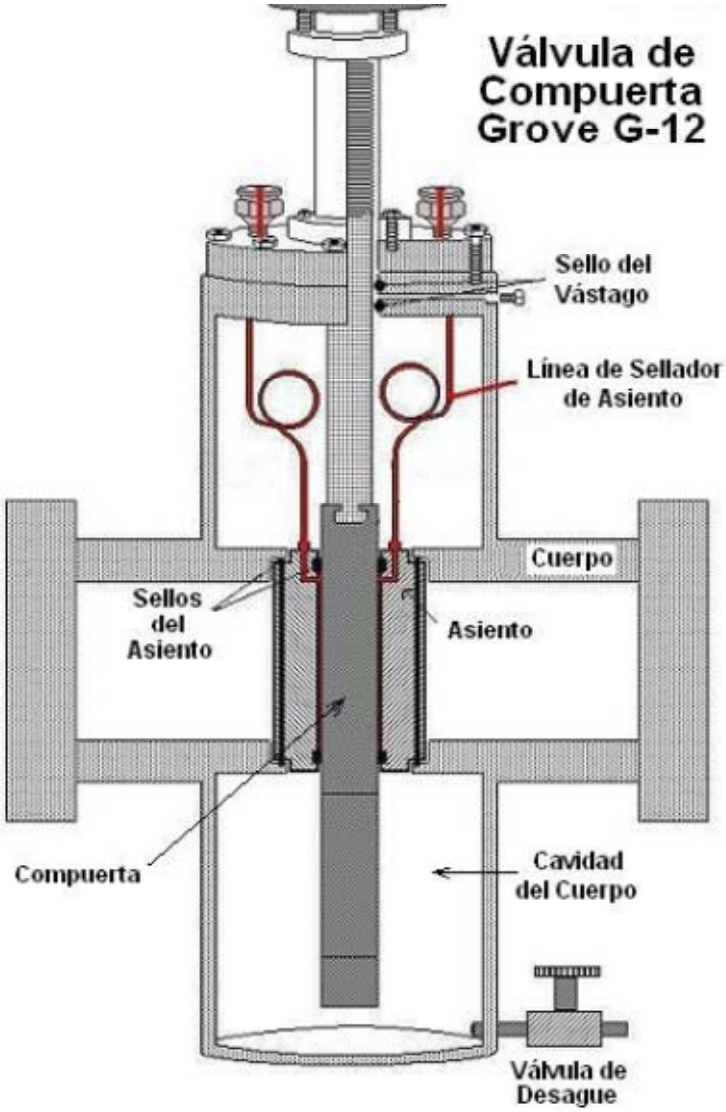
A las válvulas con funciones de doble bloqueo y purga se les deberá hacer la prueba de los sellos de los asientos como parte del mantenimiento de rutina.

SIEMPRE cicle la válvula varias veces antes de utilizar un sellador más pesado.

Principios de Sellado de la Válvula de Compuerta Grove® G-12


Línea de Sellador del Asiento
Inserto "B"
Vástago
Sello O-ring del Asiento
Compuerta
Sello O-ring del Asiento
Resorte de Asiento
Sellador del Asiento entra el O-ring del Asiento por un agujero pequeño arriba del O-ring del Asiento.
Anillo de Asiento
Cicle la compuerta arriba y abajo varias veces para distribuir el sellador uniformemente.

Principios de Sellado de la Válvula de Compuerta Grove® G-12



Corte Transversal de Válvula de Compuerta Grove® G-12